

5

10 Antennenverstärker

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Antennenverstärker mit den gattungsbildenden
15 Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Empfänger mit den gattungsbildenden Merkmalen
des Anspruchs 10.

Der Signalpfad eines Rundfunk-Empfangssystems besteht insbesondere in Kraftfahrzeugen
oftmals aus einer Antenne, einer Impedanzanpassung und/oder Verstärker sowie einem
20 Empfangsteil. In dem Element zur Impedanzanpassung, das sich in der Regel nahe am
Fußpunkt der Antenne befindet, wird das von der Antenne aufgenommene Signal aktiv
oder passiv auf eine neue Nennimpedanz umgesetzt. Dadurch wird unter anderem eine
breitbandige Anpassung an das nachfolgende Element, hier der Empfänger, im Signalpfad
erreicht. Eine aktive Impedanzanpassung, also ein Element zur Impedanzanpassung, das
25 ebenfalls der Verstärkung dient, ermöglicht die gleichzeitige Verstärkung des von der
Antenne aufgenommenen Signals, beispielsweise um Verluste in der Antennenleitung
zwischen der aktiven Impedanzanpassung und dem Empfänger auszugleichen. Das
Element zur Impedanzanpassung und gegebenenfalls Verstärkung wird im folgenden als
Antennenverstärker bezeichnet.

30

Herkömmliche aktive Antennenverstärker werden breitbandig betrieben, dass heißt, die
Signale des gesamten Empfangsbandes liegen an dem aktiven Bauteil an. Einer der
Nachteile bei der Verwendung aktiver Bauteile im Antennenverstärker liegt in deren
nichtlinearen Verhalten, das sich insbesondere bei großen Fußpunktspannungen der
35 Antenne aufgrund hoher Feldstärken störend auf die Empfangsleistung auswirkt. Um die

nichtlinearen Effekte in dem Antennenverstärker zu begrenzen wird der Pegel mit Hilfe einer automatischen Regelung reduziert. Ist der Pegel irgendeines Signals im Empfangsbereich höher als der Einsatzpegel dieser Regelschaltung, so kann das Signal im Nutzkanal, das eventuell deutlich geringeren Pegel aufweist als die Störsignale mit
5 höchstem Pegel, durch die Regelung erheblich reduziert werden. Dadurch wird die Empfangsqualität des gewünschten Nutzkanals stark beeinträchtigt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, das Stör- zu Nutzsignalverhältnis insbesondere in Situationen, in denen ein Störsignal mit hohem Pegel anliegt, zu
10 verbessern.

Dieses Problem wird durch einen Antennenverstärker nach Anspruch 1, einem Empfänger nach Anspruch 10 sowie ein Empfangssystem nach Anspruch 12 gelöst. Bei dem erfindungsgemäßen Antennenverstärker ist vorgesehen, dass zwischen dem Eingang und dem Mittel zur Signalpegelanpassung ein schmalbandiger Filter angeordnet ist, wobei
15 die Mittenfrequenz des Filterdurchlassbereichs änderbar und auf den Empfangskanal des Empfängers abstimmbar ist.

Im Empfangsteil ist die Information vorhanden, welcher Kanal bzw. welche Frequenz die gewünschte Empfangsfrequenz ist. Diese Information wird nun benutzt, um in dem Antennenverstärker einen schmalbandigen Filter derart zu steuern, dass die Beeinträchtigung des Nutzkanals weitgehend vermieden wird. Der Filter ist in dem Signalpfad vor dem aktiven Verstärkerelement des Antennenverstärkers angeordnet. Der Durchlassbereich des schmalbandigen Filters wird auf die Frequenz des jeweils
20 gewünschten Nutzkanals eingestellt. Dadurch wird der Signalpegel der nicht gewünschten Frequenzen reduziert und die Empfangsleistung des gesamten Systems erhöht. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Durchlassfrequenz des Filters durch ein an einem Steuerungsanschluss des Antennenverstärkers anliegendes durch den Empfänger generiertes Abstimmsignal abstimmbar ist. Die Weiterleitung der für das Filter zur
25 Abstimmung erforderlichen Informationen erfolgt also über gesonderte Leitungen. Alternativ ist vorgesehen, dass die Durchlassfrequenz des Filters durch ein am Ausgang des Antennenverstärkers anliegendes durch den Empfänger generiertes Abstimmsignal abstimmbar ist. Das am Ausgang des Antennenverstärkers anliegende und im Antennenverstärker ausgewertete Abstimmsignal kann dabei eine Gleichspannung oder
30 ein analoges, z.B. Amplituden-, Frequenz- oder Pulsweitenmoduliertes Signal oder ein
35

digitaler Datenstrom sein. Dabei ist gegebenenfalls die Spannungsversorgung des Antennenverstärkers zu berücksichtigen, die ebenfalls die Antennenleitung nutzen kann. Der Antennenverstärker umfasst in diesem Fall vorzugsweise eine Vorrichtung zur Zerlegung oder Ausfilterung der Signalkomponenten am Ausgang. In einer Weiterbildung ist am Ausgang des Antennenverstärkers eine Versorgungsspannung für den Antennenverstärker anlegbar. Das in der Impedanz angepasste bzw. verstärkte Nutzsignal der Antenne, das Abstimmsignal sowie die Versorgungsspannung werden also in diesem Fall über die gleiche Antennenleitung übertragen. Ein digitaler Datenstrom kann auch durch das Zu- und Abschalten der Versorgungsspannung oder eine Spannungsänderung entsprechend der digitalen Codierung übertragen werden. Ein Energiespeicher im Antennenverstärker, z.B. ein Kondensator oder eine Spule versorgt den Antennenverstärker für die Dauer der Versorgungsspannungsabschaltung.

Im Antennenverstärker muss eine geeignete Vorrichtung zur Zerlegung der Signalkomponenten, wie Rundfunksignale, Steuerinformationen und/oder Spannungsversorgung vorgesehen werden. Die Abstimminformation kann aus der Oszillatorspannung oder der Abstimmspannung der Filtermittel des Frontends abgeleitet werden. Ebenso ist die Erzeugung der benötigten Informationen mit Hilfe eines zusätzlichen oder im Empfänger bereits für andere Aufgaben vorgesehenen digitalen Steuerbausteins denkbar.

In einer Weiterbildung des Antennenverstärkers ist vorgesehen, dass die Vorrichtung zur Zerlegung der Signalkomponenten am Ausgang des weiteren eine Speichereinheit zur Speicherung von Abstimminformationen umfasst. Dadurch können mehrere Einstellungen zwischengespeichert werden, zum Beispiel in Form einer Aufladung von mehreren Kondensatoren auf unterschiedliche Spannungswerte oder als digitale Informationen in einer Steuerungsbaugruppe. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn die Empfangsfrequenz schnell und/oder für kurze Zeit gewechselt werden soll, zum Beispiel bei sogenannten RDS-Sprüngen, und die Übertragung der Abstimminformation über die Antennenleitung im Verhältnis dazu sehr langsam erfolgt.

In einer Weiterbildung des Antennenverstärkers ist vorgesehen, dass die Reaktionen auf Steuerungssignale, wie z.B. Umschaltung auf zuvor gespeicherte Abstimminformationen, zu definierten Ereignissen oder Zeitpunkten erfolgen. Dies kann durch eine Synchronisation auf externe Ereignisse, wie z.B. ein ankommendes Steuersignal, oder

interne Ereignisse, wie z.B. Überschreiten eines vorgegebenen Temperaturwerts ausgelöst werden. Besonders vorteilhaft ist die Implementierung einer Zeitreferenz im Antennenverstärker, so dass die Ausführung zu einem vorgegebenen Zeitpunkt ohne erneute Triggerung durch den Empfänger erfolgen kann. Dies ist eine weitere geeignete Alternative, um kurze RDS-Sprünge synchron im Antennenverstärker und im Empfänger zu realisieren.

In einer Weiterbildung des Antennenverstärkers ist vorgesehen, dass an einem Steuerungsanschluss oder dem Ausgang weitere Steuersignale anliegen können. Neben der Übertragung der Abstimminformationen können auch weitere Daten vom Empfänger zum Antennenverstärker übertragen werden, um dessen Betriebsmodus zu beeinflussen. So kann zum Beispiel der im Empfänger gemessene Signalpegel zur Einstellung des Verstärkerfaktors im Antennenverstärker herangezogen werden oder das gewählte Empfangsband aktiviert unterschiedliche Verstärkerelemente, zum Beispiel eines für Mittelwellen- oder eines für Ultrakurzwellenempfang.

In einer Weiterbildung des Antennenverstärkers kann dieser ein Mittel zur Generierung eines am Ausgang anliegenden Rücksignales umfassen. Dieser Rückkanal kann als Empfangsbestätigung für Schaltkommandos, Übertragung von Fehlerzuständen wie Temperatur, Stromüberwachung und dergleichen oder sonstige Informationen genutzt werden.

Das eigens genannte Problem wird auch durch einen Empfänger mit Mitteln zur Generierung eines Abstimmsignals und/oder weiteren Steuerungssignalen für einen Antennenverstärker nach einem der vorstehenden Ansprüche gelöst. Bei dem erfindungsgemäßen Empfänger ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Mittel zur Generierung des Abstimmsignals und/oder weiteren Steuerungssignals einen Baustein umfassen, dessen Eingang mit einem Mikrokontroller oder einem internen Abstimmsignal verbunden ist und an dessen Ausgang das Abstimmsignal in einer Form anliegt, die zur Übertragung an einen erfindungsgemäßen Antennenverstärker geeignet ist. Die Integration der Signalaufbereitung zur Frequenzabstimmung des Antennenverstärkers kann alternativ im Frontend-IC oder im Mikrokontroller erfolgen.

Der Empfänger kann in einer Weiterbildung Mittel zur Erfassung und/oder Auswertung von Informationssignalen, die vom Antennenverstärker generiert und zusätzlich zu den

- 5 -

Funksignalen übertragen werden, umfassen. Dabei kann es sich beispielsweise um Informationen zum Signalpegel, Informationen zum Betriebszustand des Antennenverstärkers oder dergleichen handeln.

5 Das eigens genannte Problem wird auch durch ein Empfangssystem insbesondere ein Empfangssystem eines Kraftfahrzeuges mit einem Empfänger und einem Antennenverstärker nach einem der auf einen Antennenverstärker gerichteten Ansprüche gelöst.

10 Der erfindungsgemäße Antennenverstärker, der erfindungsgemäße Empfänger sowie das erfindungsgemäße Empfangssystem können auch für andere Rundfunkstandards sowie andere stationäre und mobile Empfangssysteme eingesetzt werden. Dies können beispielsweise in Flugzeugen, Schiffen oder sonstigen Fahrzeugen eingebaute Mobilempfangsgeräte sein oder stationäre Empfangssysteme oder tragbare
15 Mobilfunkgeräte oder dergleichen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachstehenden Beschreibung anhand der zugehörigen Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

20 **Figur 1** Ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Antennenverstärkers und eines erfindungsgemäßen Empfängers mit Übertragung einer Abstimminformation, **Figur 2** Ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Antennenverstärkers und eines erfindungsgemäßen Empfängers mit Übertragung einer Abstimminformation
und einer Signalpegelinformation.

25 Ein Empfänger 120 umfasst Filtermittel 121, die den Signalpfad in ein FM-Band sowie ein AM-Band aufteilen, wobei der FM-Filter nur einen Teil des FM-Bandes passieren lässt. Die Mittenfrequenz dieses Teilbereichs ist durch eine Abstimmspannung 145 veränderbar. Die eigentliche Abstimmung auf eine einzelne Empfangsfrequenz erfolgt durch Mischung
30 des Empfangsbereichs mit einem in seiner Frequenz änderbaren Oszillatorsignal 141 und anschließende Kanalfilterung des Zwischenfrequenzsignals durch ein Filter 125. Ein PLL-Synthesizer 144 erzeugt durch einen Phasenvergleich eines Referenz-Oszillators 142 mit dem Ausgangssignal 141 des Mischoszillators 140 eine Oszillatorabstimmspannung 145, mit deren Hilfe der Mischoszillator 140 auf einer geeigneten Frequenz gehalten wird, mit
35 deren Hilfe der eingestellte Empfangskanal auf die Zwischenfrequenz heruntergemischt

5 werden kann. Ein Steuerbaustein 150 erzeugt aus dem Oszillatorabstimmungssignal 145 ein Abstimmungssignal 151. Das Abstimmungssignal 151, das Informationen zum ausgewählten Empfangskanal bzw. der Empfangsfrequenz enthält, wird auf den Eingang 104 des Empfängers 120 gelegt, wodurch das Abstimmungssignal über die Antennenleitung 103 an den Ausgang 102 des Antennenverstärkers 110 gelangt.

10 Der Antennenverstärker 110 umfasst einen Eingang 101, an den eine Antenne 100 angeschlossen ist. Des Weiteren umfasst der Antennenverstärker 110 ein schmalbandiges Filter 111 sowie ein aktives Element 112 zur Impedanzanpassung und/oder Signalverstärkung. Das aktive Element ist im Prinzip ein Trennverstärker, der die Impedanz des Einganges 101 auf eine andere Impedanz des Ausganges 102, die mit der Eingangsimpedanz des Empfängers 120 korrespondiert, transformiert und gegebenenfalls das von der Antenne 100 stammende Signal deutlich verstärkt. Um nichtlineare Effekte in dem Antennenverstärker 110 zu begrenzen, wird der Pegel im Verstärker 112 geregelt bzw.
15 begrenzt. Neben einem schmalbandigen Filter 111 für das FM-Band sowie dem Verstärker 112 für das FM-Band ist ein Filter 113 für das AM-Band sowie ein Verstärker 114 für das AM-Band vorgesehen.

20 Der schmalbandige Filter 111 für das FM-Band ist ein steuerbarer Filter, d. h. die Durchlassfrequenz kann in dem gewünschten Empfangsfrequenzbereich verschoben werden. Zur Einstellung der Durchlassfrequenz dient eine Vorrichtung 115 zur Herausfilterung der Abstimmungsinformation aus den Signalen, die über die Antennenleitung geführt werden. Alternativ könnte die Abstimmungsinformation von einer Vorrichtung zur Zerlegung der Signalkomponenten, wie Rundfunksignale, Abstimmungsinformation und
25 Spannungsversorgung für die aktiven Teile des Antennenverstärkers 110 bereitgestellt werden. In diesem Beispiel ist die Vorrichtung 115 nur für den Signalpfad des FM-Bandes dargestellt, das gleiche Element könnte für den Signalweg des AM-Bandes vorgesehen sein, wenn dessen Filter 113 ebenfalls schmalbandig und abstimmbar ausgelegt wäre.

30 Die Vorrichtung 115 wertet das am Ausgang 102 des Antennenverstärkers anliegende Signal aus und stellt den schmalbandigen Filter 111 auf die Empfangsfrequenz, die am Empfänger 120 eingestellt ist, ein. Dazu wandelt wie oben beschrieben die Baugruppe 150 Signale des PLL-Synthesizers 144 in ein analoges oder digitales Abstimmungssignal um, das auf den Eingang 104 des Empfängers 120 gelegt wird, zum Ausgang 102 des
35 Antennenverstärkers 110 gelangt und mit dem die Durchlassfrequenz des Filters 111 auf

- 7 -

die Empfangsfrequenz des Empfängers 120 abgestimmt wird. Der Ausgang 102 kann gleichzeitig zur Zuführung eines z. B. Gleichspannungssignals zur Spannungsversorgung der aktiven Bauelemente des Antennenverstärkers 110 dienen. Durch Einstellung der Empfangsfrequenz des Empfängers 120 wird also gleichzeitig der schmalbandige Filter 111 des Antennenverstärkers 110 auf die gleiche Empfangsfrequenz als Durchgangsfrequenz eingestellt.

Die Vorrichtung 115 kann des Weiteren Mittel umfassen, die eine oder mehrere Einstellungen zwischenspeichern können, z. B. in Form einer Aufladung von mehreren Kondensatoren auf unterschiedliche Spannungswerte oder als digitale Informationen in einer Steuerungsbaugruppe. Die zwischengespeicherten Informationen können insbesondere Informationen zu einer oder mehreren Durchlassfrequenzen des Filters 111 sein, so dass leicht zwischen verschiedenen Durchlassfrequenzen hin- und hergeschaltet werden kann.

Ein Blockschaltbild eines weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels ist in Figur 2 dargestellt. Gegenüber dem ersten Beispiel sind folgende Änderungen und Erweiterungen vorgesehen:

Im Empfänger 220 ermittelt ein Pegeldetektor 260 die Signalstärke des Zwischenfrequenzsignals und liefert die Information an einen Mikrokontroller 230. Der Mikrokontroller bestimmt nun, ob auf Grund eines hohen Signalpegels die Verstärkung des Antennenverstärkers abgesenkt werden soll und liefert entsprechende Informationen sowie die eingestellte Empfangsfrequenz an den Baustein 250. Beide Informationen werden nun in einem geeigneten Format über die Antennenleitung 203 an den Antennenverstärker 210 übermittelt. Die Abstimminformation wird im Baustein 215 herausgefiltert. Die einzustellende Verstärkung extrahiert ein Baustein 216 und steuert daraufhin Verstärker 212 und/oder 214.

30

5

10 **Ansprüche**

1. Antennenverstärker (110) mit mindestens einem Eingang (101) zum Anschluss einer Antenne (100) und mindestens einem Ausgang (102) zum Anschluss eines Empfängers (120) sowie mindestens einem Mittel zur Signalpegelanpassung (112, 115) zwischen
15 Eingang (101) und Ausgang (102), dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Eingang (101) und dem Mittel zur Signalpegelanpassung (112, 115) ein schmalbandiger Filter (111) angeordnet ist, wobei die Mittenfrequenz des Filterdurchlassbereichs änderbar und auf den Empfangskanal des Empfängers (120) abstimmbar ist.

20

2. Antennenverstärker (110) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassfrequenz des Filters (111) durch ein an einem Steuerungsanschluss des Antennenverstärkers (110) anliegendes durch den Empfänger (120) generiertes Abstimmsignal abstimmbar ist.

25

3. Antennenverstärker (110) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassfrequenz des Filters (111) durch ein am Ausgang (102) des Antennenverstärkers (110) anliegendes durch den Empfänger (120) generiertes Abstimmsignal abstimmbar ist.

30

4. Antennenverstärker (110) nach dem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das am Ausgang (102) des Antennenverstärkers (110) anliegende und im Antennenverstärker ausgewertete Abstimmsignal eine Gleichspannung oder ein analoges Amplituden-, Frequenz- oder Pulsweitenmoduliertes Signal oder ein digitaler Datenstrom ist.

35

5. Antennenverstärker (110) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieser eine Vorrichtung (116) zur Zerlegung oder Ausfilterung der Signalkomponenten am Ausgang (102) umfasst.
- 5 6. Antennenverstärker (110) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Ausgang (102) des Antennenverstärkers (110) eine Versorgungsspannung für den Antennenverstärker anlegbar ist.
- 10 7. Antennenverstärker (110) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (116) des Weiteren eine Speichereinheit zur Speicherung von Abstimminformationen umfasst.
- 15 8. Antennenverstärker (110) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Steuerungsanschluss oder dem Ausgang (102) weitere Steuersignale anliegen.
- 20 9. Antennenverstärker (110) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieser ein Mittel zur Generierung eines an einem Steuerungsanschluss oder am Ausgang (102) anliegenden Rücksignales umfasst.
- 25 10. Antennenverstärker (110) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Reaktionen auf Steuerungssignale, wie z.B. Umschaltung auf zuvor gespeicherte Abstimminformationen, zu definierten internen und/oder externen Ereignissen erfolgen.
- 30 11. Antennenverstärker (110) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Reaktionen auf Steuerungssignale, wie z.B. Umschaltung auf zuvor gespeicherte Abstimminformationen, zu definierten Zeitpunkten erfolgen, wobei die Zeitinformation durch eine Baugruppe zur Erzeugung einer Zeitreferenz zur Verfügung gestellt wird.
- 35 12. Empfänger (120) mit Mitteln zur Generierung eines Abstimmsignals und/oder weiteren Steuerungssignalen für einen Antennenverstärker (110) nach einem der vorstehenden Ansprüche.

- 10 -

5 13. Empfänger (120) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Mittel zur Generierung des Abstimmsignals und/oder weiteren Steuerungssignals einen Baustein (151) umfassen, dessen Eingang mit einem Mikrokontroller (230) oder einem internen Abstimmsignal (145) verbunden ist und an dessen Ausgang das Abstimmsignal in einer Form anliegt, die zur Übertragung an einen Antennenverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 9 geeignet ist.

10 14. Empfänger nach einem der Ansprüche 12 oder 13 mit Mitteln zur Erfassung und/oder Auswertung von Informationssignalen, die vom Antennenverstärker generiert und zusätzlich zu den Funksignalen übertragen werden.

15 15. Empfangssystem, insbesondere Empfangssystem eines Kraftfahrzeuges, mit einem Empfänger (120) und einem Antennenverstärker (110) nach einem der vorstehenden Ansprüche.

Fig. 1

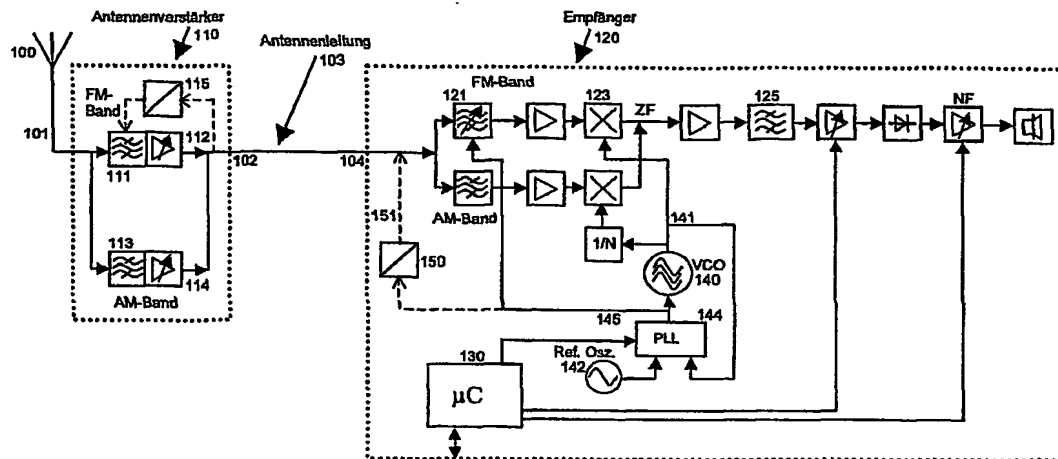
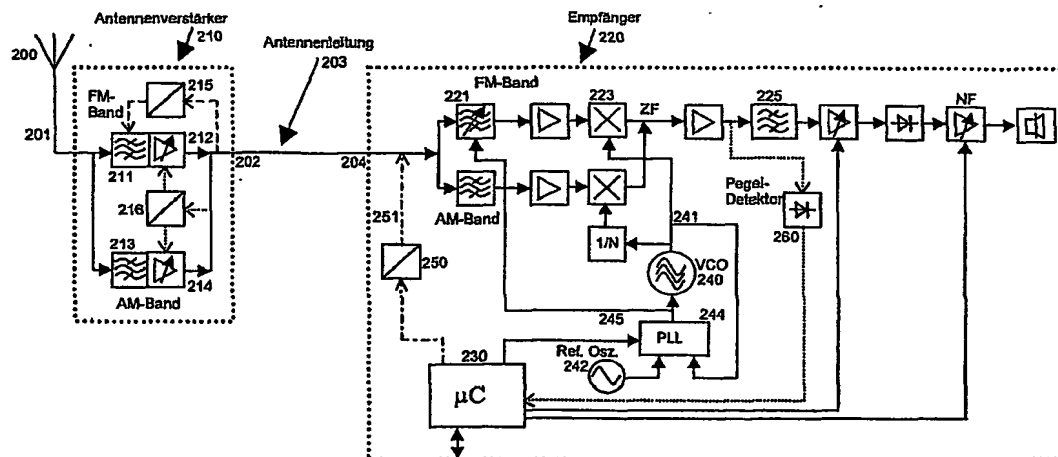


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052220

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01Q23/00 H04B1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|------------------------------|
| X | US 5 038 405 A (KARR LAWRENCE J) 6 August 1991 (1991-08-06) | 1-5, 7, 10, 12, 13, 15 |
| Y | column 1, line 7 - column 1, line 10 column 2, line 30 - column 2, line 40 column 3, line 17 - column 7, line 53; figures 1-3 | 9, 14 |
| X | DE 199 34 744 A (TEMIC TELEFUNKEN HOCHFREQUENZT) 8 February 2001 (2001-02-08) | 1, 7, 10 |
| Y | column 3, line 35 - column 4, line 35; figures 1-3 | 9 |
| | ----- -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

S document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2005

Date of mailing of the international search report

25/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dietsche, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/052220

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | EP 0 367 555 A (NIPPON SHEET GLASS CO LTD) 9 May 1990 (1990-05-09) column 1, line 3 - line 6 column 3, line 24 - column 10, line 33; figures 2,6,8-12 ----- | 1-6,8, 10,12,15 |
| X | US 6 054 965 A (YAMAMOTO HITOSHI) 25 April 2000 (2000-04-25) the whole document ----- | 1-4,6,8, 10,12,15 |
| Y | FI 932 700 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY) 12 December 1994 (1994-12-12) the whole document -& DATABASE EPODOC EUROPEAN PATENT OFFICE, THE HAGUE, NL; XP002313132 abstract ----- | 9,14 |
| Y | WO 91/19348 A (TELENOKIA OY) 12 December 1991 (1991-12-12) the whole document ----- | 9,14 |
| A | EP 0 473 120 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 4 March 1992 (1992-03-04) the whole document ----- | 1-15 |
| A | US 4 138 654 A (LUHOWY GABRIEL J) 6 February 1979 (1979-02-06) the whole document ----- | 1,2,7 |
| X | WO 03/077362 A (HAIDACHER FLORIAN ; KATHREIN WERKE KG (DE); PRASSMAYER PETER KARL (DE)) 18 September 2003 (2003-09-18) page 8, line 3 - page 9, line 6; figure 1 ----- | 12,13 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2004/052220

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: 11
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

see annex PCT/ISA/210
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Claim 11

The subject matter of claim 11 is completely unclear regarding the technical interrelationship between the claimed "module for generating a time reference" and the filter, the filter transmittance area of which can be modified (claim 1), since the application does not contain a single example in this regard.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subjects that have not been searched. This also applies to cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. After entry into the regional phase before the EPO, however, an additional search can be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-VI, 8.5) if the defects that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been remedied.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/052220

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|---|--|
| US 5038405 | A | 06-08-1991 | WO 9120133 A1 | 26-12-1991 |
| DE 19934744 | A | 08-02-2001 | DE 19934744 A1 EP 1059732 A2 | 08-02-2001 13-12-2000 |
| EP 0367555 | A | 09-05-1990 | JP 2064219 U JP 2064220 U EP 0367555 A2 | 15-05-1990 15-05-1990 09-05-1990 |
| US 6054965 | A | 25-04-2000 | JP 10233707 A | 02-09-1998 |
| FI 932700 | A | 12-12-1994 | NONE | |
| WO 9119348 | A | 12-12-1991 | FI 902884 A AT 129106 T AU 650883 B2 AU 7990991 A DE 69113798 D1 DE 69113798 T2 EP 0532575 A1 WO 9119348 A1 NO 924726 A | 09-12-1991 15-10-1995 07-07-1994 31-12-1991 16-11-1995 21-03-1996 24-03-1993 12-12-1991 07-12-1992 |
| EP 0473120 | A | 04-03-1992 | JP 4111540 A DE 69127146 D1 DE 69127146 T2 EP 0473120 A2 US 5280639 A | 13-04-1992 11-09-1997 26-03-1998 04-03-1992 18-01-1994 |
| US 4138654 | A | 06-02-1979 | NONE | |
| WO 03077362 | A | 18-09-2003 | DE 10211341 A1 AT 284572 T BR 0303376 A CA 2444249 A1 DE 50300187 D1 WO 03077362 A1 EP 1366540 A1 US 2004070544 A1 | 02-10-2003 15-12-2004 23-03-2004 18-09-2003 13-01-2005 18-09-2003 03-12-2003 15-04-2004 |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01Q23/00 H04B1/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01Q H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|---------------------------|
| X | US 5 038 405 A (KARR LAWRENCE J) 6. August 1991 (1991-08-06) | 1-5,7, 10,12, 13,15 |
| Y | Spalte 1, Zeile 7 - Spalte 1, Zeile 10 Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 2, Zeile 40 Spalte 3, Zeile 17 - Spalte 7, Zeile 53; Abbildungen 1-3 | 9,14 |
| X | DE 199 34 744 A (TEMIC TELEFUNKEN HOCHFREQUENZT) 8. Februar 2001 (2001-02-08) | 1,7,10 |
| Y | Spalte 3, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 35; Abbildungen 1-3 | 9 |
| | ----- -/- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dietsche, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|----------------------|
| X | EP 0 367 555 A (NIPPON SHEET GLASS CO LTD) 9. Mai 1990 (1990-05-09) Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 6 Spalte 3, Zeile 24 - Spalte 10, Zeile 33; Abbildungen 2,6,8-12 | 1-6,8, 10,12,15 |
| X | US 6 054 965 A (YAMAMOTO HITOSHI) 25. April 2000 (2000-04-25) das ganze Dokument | 1-4,6,8, 10,12,15 |
| Y | FI 932 700 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY) 12. Dezember 1994 (1994-12-12) das ganze Dokument -& DATABASE EPODOC EUROPEAN PATENT OFFICE, THE HAGUE, NL; XP002313132 Zusammenfassung | 9,14 |
| Y | WO 91/19348 A (TELENOKIA OY) 12. Dezember 1991 (1991-12-12) das ganze Dokument | 9,14 |
| A | EP 0 473 120 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 4. März 1992 (1992-03-04) das ganze Dokument | 1-15 |
| A | US 4 138 654 A (LUHOWY GABRIEL J) 6. Februar 1979 (1979-02-06) das ganze Dokument | 1,2,7 |
| X | WO 03/077362 A (HAIDACHER FLORIAN ; KATHREIN WERKE KG (DE); PRASSMAYER PETER KARL (DE)) 18. September 2003 (2003-09-18) Seite 8, Zeile 3 - Seite 9, Zeile 6; Abbildung 1 | 12,13 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/052220

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☒ Ansprüche Nr. 11
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 11

Der Gegenstand des Anspruchs 11 ist völlig unklar bezüglich der technischen Wechselbeziehung zwischen der beanspruchten "Baugruppe zur Erzeugung einer Zeitreferenz" und dem hinsichtlich seines Filterdurchlaßbereichs änderbaren Filter (Anspruch 1), da die Anmeldeunterlagen diesbezüglich kein einziges Ausführungsbeispiel offenbart.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.5), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052220

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| US 5038405 | A | 06-08-1991 | WO | 9120133 A1 | 26-12-1991 |
| DE 19934744 | A | 08-02-2001 | DE | 19934744 A1 | 08-02-2001 |
| | | | EP | 1059732 A2 | 13-12-2000 |
| EP 0367555 | A | 09-05-1990 | JP | 2064219 U | 15-05-1990 |
| | | | JP | 2064220 U | 15-05-1990 |
| | | | EP | 0367555 A2 | 09-05-1990 |
| US 6054965 | A | 25-04-2000 | JP | 10233707 A | 02-09-1998 |
| FI 932700 | A | 12-12-1994 | KEINE | | |
| WO 9119348 | A | 12-12-1991 | FI | 902884 A | 09-12-1991 |
| | | | AT | 129106 T | 15-10-1995 |
| | | | AU | 650883 B2 | 07-07-1994 |
| | | | AU | 7990991 A | 31-12-1991 |
| | | | DE | 69113798 D1 | 16-11-1995 |
| | | | DE | 69113798 T2 | 21-03-1996 |
| | | | EP | 0532575 A1 | 24-03-1993 |
| | | | WO | 9119348 A1 | 12-12-1991 |
| | | | NO | 924726 A | 07-12-1992 |
| EP 0473120 | A | 04-03-1992 | JP | 4111540 A | 13-04-1992 |
| | | | DE | 69127146 D1 | 11-09-1997 |
| | | | DE | 69127146 T2 | 26-03-1998 |
| | | | EP | 0473120 A2 | 04-03-1992 |
| | | | US | 5280639 A | 18-01-1994 |
| US 4138654 | A | 06-02-1979 | KEINE | | |
| WO 03077362 | A | 18-09-2003 | DE | 10211341 A1 | 02-10-2003 |
| | | | AT | 284572 T | 15-12-2004 |
| | | | BR | 0303376 A | 23-03-2004 |
| | | | CA | 2444249 A1 | 18-09-2003 |
| | | | DE | 50300187 D1 | 13-01-2005 |
| | | | WO | 03077362 A1 | 18-09-2003 |
| | | | EP | 1366540 A1 | 03-12-2003 |
| | | | US | 2004070544 A1 | 15-04-2004 |